

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan di masyarakat yang tidak pernah dapat diatasi secara tuntas dan masih menjadi penyakit utama penyebab kematian di dunia termasuk Indonesia (Priyanto, 2009). Penyakit ini dapat disebabkan oleh beberapa mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur (Jawetz *et al.*, 2005). Penelitian Kalalo *et al.* (2006) menunjukkan bahwa bakteri Gram negatif lebih sering menyebabkan terjadinya infeksi daripada bakteri Gram positif. Spesies bakteri utama dari kedua golongan tersebut adalah *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Kondisi iklim di Indonesia sebagai negara tropis menyebabkan suhu dan kelembabannya sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme tersebut.

Penyebab infeksi selain bakteri adalah jamur, terutama jamur *Candida* (Pratiwi, 2001). Penelitian yang dilakukan oleh Edward (1990) dari 344.610 kasus infeksi nosokomial yang ditemukan, 27.200 kasus (7,9%) disebabkan oleh jamur, dan 79% disebabkan oleh *candida* (Edward, 1990 *cit* Tjampakasari, 2006). Candidiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Candida* yang bersifat akut dan subakut yang dapat mengenai mulut, vagina, kulit, kuku, paru-paru dan saluran pencernaan terutama jamur spesies *Candida albicans* (*C. albicans*) (80-90%) (Bindusari dan Suyoso, 2001 *cit* Indriana, 2006). Obat antijamur saat ini

masih terbatas dalam perkembangannya, berbeda dengan obat antimikroba lain seperti obat antibakteri yang secara luas telah dikembangkan (Pratiwi, 2001).

Pengobatan penyakit infeksi oleh masyarakat sering dilakukan dengan antibiotik yang dengan mudah diperoleh seperti penisilin, cefotaxim atau antibiotik jenis lainnya. Namun, pemakaian antibiotik secara berlebih dan kurang terarah dapat mengakibatkan terjadinya resistensi dan juga dapat menimbulkan efek samping sehingga menyebabkan kegagalan dalam pengobatan (Tjay dan Rahardja, 2007). Keadaan tersebut mendorong para peneliti mencari terobosan baru di bidang kesehatan untuk penemuan sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antijamur dan antibakteri yang lebih poten dan relatif lebih murah (Hertiani *et al.*, 2003). Akhir-akhir ini banyak ditemukan berbagai macam antimikroba dari bahan alam seperti pada tanaman, rempah-rempah atau dari mikroorganisme selain antimikroba yang diperoleh dari bahan-bahan sintetik (Gobel *et al.*, 2008).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba adalah lempuyang pahit (*Zingiber littorale* Val). Lempuyang pahit juga dikenal sebagai lempuyang emprit, dimana diketahui mengandung berbagai komponen minyak atsiri seperti linalool, pinena, norpinena, dan α -caryophyllene (Purwanti *et al.*, 2003). Linalool dan α -caryophyllene merupakan senyawa monoterpen dan *sesquiterpen* yang mempunyai daya antimikroba yang sangat kuat pada tanaman sirih (Yanti *et al.*, 2000 *cit* Purwanti *et al.*, 2003). Penelitian lain menunjukkan bahwa komponen utama hasil isolasi ekstrak hexan, diklorometan, dan metanol rimpang lempuyang pahit adalah *zerumbone* (Riyanto, 2007; Sukari *et al.*, 2008).

Abdul^a *et al.* (2008) mengemukakan bahwa *zerumbone* dalam lempuyang gajah memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella choleraesuis*. Penelitian Karima (2007) menunjukkan ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 25% v/v dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 50% v/v. Hasil pengujian terhadap pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *cubense* menunjukkan bahwa minyak atsiri lempuyang pahit mampu menghambat pertumbuhan pada konsentrasi terendah sebesar 1%, dan ekstrak metanol lempuyang pahit mampu menghambat pada konsentrasi 100% (Purwanti *et al.*, 2003). Berdasarkan data tersebut maka dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit terhadap *S. aureus*, *E. coli* dan *C. albicans* dengan metode dilusi padat dan mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit dengan metode skrining fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimanakah aktivitas antimikroba ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit (*Zingiber littorale* Val) terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* ?
2. Golongan senyawa kimia apa yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit (*Zingiber littorale* Val)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit (*Zingiber littorale* Val) terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* dengan menentukan nilai Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) dengan metode dilusi padat.
2. Mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang lempuyang pahit (*Zingiber littorale* Val) dengan metode skrining fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Lempuyang Pahit

a. Sistematika tanaman :

Berikut adalah sistematika tanaman lempuyang pahit:

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Bangsa : Zingiberales

Suku : Zingiberaceae

Marga : Zingiber

Jenis : *Zingiber littorale* Val (Anonim, 2009)



Gambar 1. Tanaman dan Rimpang Lempuyang Pahit

b. Nama Daerah

Nama lain dari lempuyang pahit adalah lampuyang pahit (Sunda) dan lempuyang emprit (Jawa Tengah) (Agusta, 2000; Anonim, 2009; Sastroamidjojo, 2001).

c. Sinonim

Lempuyang pahit memiliki sinonim antara lain *Zingiber americans* Bl, *Zingiber speciosa*, *Zingiber ovoideum* Bl (Anonim, 2009; Agusta, 2000; Sudarsono *et al.*, 2002).

d. Kandungan Kimia

Lempuyang pahit diketahui mengandung minyak atsiri, saponin, dan flavonoid (Karima, 2007). Rimpang lempuyang pahit mengandung minyak atsiri sekitar 0,41% (Agusta, 2000; Sudarsono *et al.*, 2002). Komponen minyak atsiri lempuyang pahit antara lain golongan monoterpen seperti linalool (7,30%), pinena (4,05%), norpinena (57,1%) dan golongan seskuiterpen seperti α -caryophyllene (4,56%) (Purwanti *et al.*, 2003). Penelitian lain menunjukkan bahwa kandungan utama hasil isolasi ekstrak hexan, diklorometan, dan metanol rimpang lempuyang

empurit adalah *zerumbone*, dan kandungan lainnya seperti fitosterol, β -sitosterol, kolesterol, kampesterol, dan stigmasterol (Riyanto, 2007; Sukari *et al.*, 2008).

e. Khasiat

Lempuyang pahit digunakan oleh masyarakat sebagai obat pelancar peredaran darah, memperbaiki fungsi lambung, penambah nafsu makan, obat disentri, malaria, sakit kepala, obat cacing dan influenza. Infus lempuyang pahit mempunyai efek antiinflamasi dan efek analgesik (Sudarsono *et al.*, 2002; Pudjiastuti *et al.*, 2000). Ekstrak etanol rimpang lempuyang empurit dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan KHM sebesar 25% v/v dan KBM 50% v/v (Karima, 2007). Minyak atsiri lempuyang pahit mampu menghambat pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *cubense* pada konsentrasi terendah sebesar 1% dan ekstrak metanol lempuyang pahit mampu menghambat pada konsentrasi 100% (Purwanti *et al.*, 2003). Ekstrak air dan etanol lempuyang pahit mampu menghambat pertumbuhan *Plasmodium falciparum* 2300 resisten klorokuin dengan nilai konsentrasi hambat 50% (KH50) berturut-turut 51,64 $\mu\text{g/mL}$ dan 0,44 $\mu\text{g/mL}$ (Isabella, 2008). Lempuyang pahit juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Dyatkiko, 2005).

2. Metode Penyarian

Penyarian atau ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria, murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak

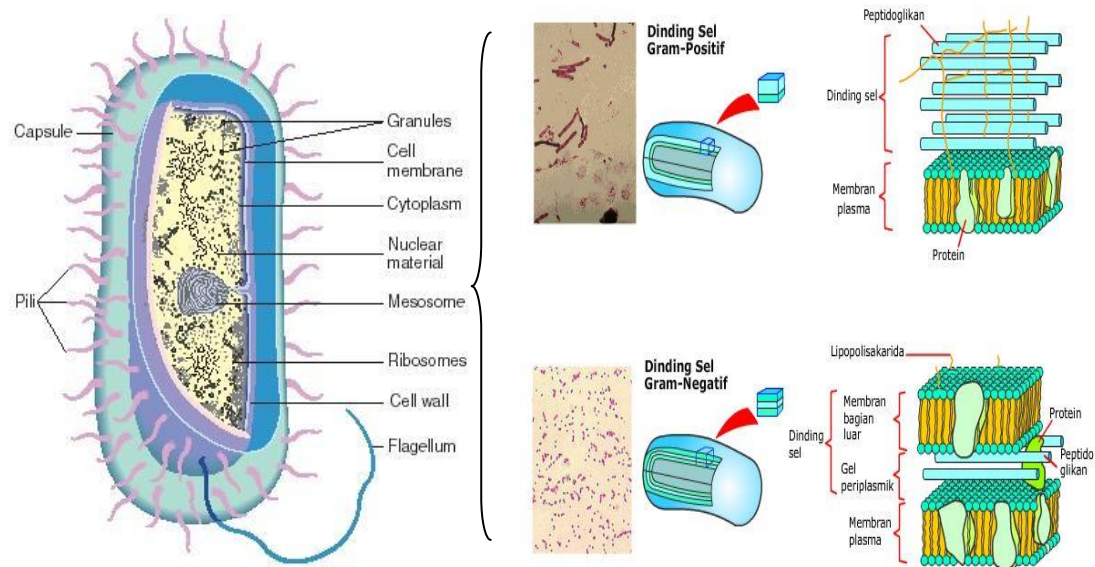
mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat aktif, dan diperbolehkan oleh peraturan. Ada beberapa metode dasar ekstraksi yang dapat dipakai untuk penyarian yaitu antara lain metode infundasi, maserasi, perkolasi, dan soxhletasi. Pemilihan terhadap metode tersebut disesuaikan dengan kepentingan dalam memperoleh sari yang baik (Anonim, 2000).

Salah satu metode ekstraksi yang umum digunakan adalah metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode sederhana yang banyak digunakan untuk mencari bahan obat yang berupa serbuk simplisia yang halus. Serbuk simplisia yang akan disari, dimasukkan pada wadah bejana yang bermulut besar, ditutup rapat kemudian dikocok berulang-ulang, sehingga memungkinkan pelarut masuk ke seluruh permukaan serbuk simplisia (Ansel, 1989). Simplisia direndam dalam penyari sampai meresap dan melemahkan susunan sel sehingga zat-zat akan larut. Cara penyarian tersebut akan menembus dinding sel dan akan masuk ke dalam rongga sel, zat aktif akan larut dan dengan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang ada di luar sel, maka larutan yang terpekat akan didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Anonim, 1989).

3. Bakteri

Bakteri merupakan golongan prokariot yang umumnya berdiameter 0,2-2,0 mm. Ciri yang membedakan prokariotik dengan eukariotik adalah inti sel dimana sel prokariotik tidak mempunyai membran inti sel atau nukleus yang jelas. Dinding sel bakteri merupakan struktur kompleks yang berfungsi sebagai

pelindung sel dari perubahan lingkungan di luar sel. Dinding sel bakteri tersusun atas peptidoglikan yang menyebabkan kekunya dinding sel. Dinding sel bakteri Gram positif mengandung banyak lapisan peptidoglikan dan asam teikoat. Berbeda dengan dinding sel bakteri Gram negatif yakni mengandung satu atau beberapa lapis peptidoglikan dan membran luar (Pratiwi, 2008).



Gambar 2. Struktur Sel Bakteri

a. *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *S. aureus* adalah sebagai berikut:

Divisi : Protophyta

Kelas : Schizomycetes

Bangsa : Eubacteriales

Suku : Micrococcaceae

Marga : *Staphylococcus*

Jenis : *Staphylococcus aureus* (Salle, 1961)

Staphylococcus merupakan anggota famili *micrococcaceae*, tidak bergerak, tidak berspora, dan termasuk Gram positif. Bakteri berbentuk bulat dengan diameter 0,8-1 mm. *S. aureus* dapat tumbuh paling cepat pada suhu 37°C, tapi paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar (20°C) dan pada media dengan pH 7,2-7,4. Bakteri ini dapat memfermentasikan beberapa karbohidrat dan dapat menghasilkan pigmen yang berwarna, tidak dapat larut air (Jawetz *et al.*, 2005).

S. aureus dapat ditemukan pada kulit, saluran nafas, saluran pencernaan, udara, makanan, air, dan pakaian yang terkontaminasi. Bakteri ini menyebabkan timbulnya beberapa penyakit yang hampir setiap orang pernah mengalami infeksi selama hidupnya, dari keracunan makanan yang berat atau infeksi kulit yang kecil, sampai infeksi yang tidak dapat disembuhkan (Brooks *et al.*, 2007).

b. *Escherichia coli*

Klasifikasi bakteri *E. coli* adalah sebagai berikut :

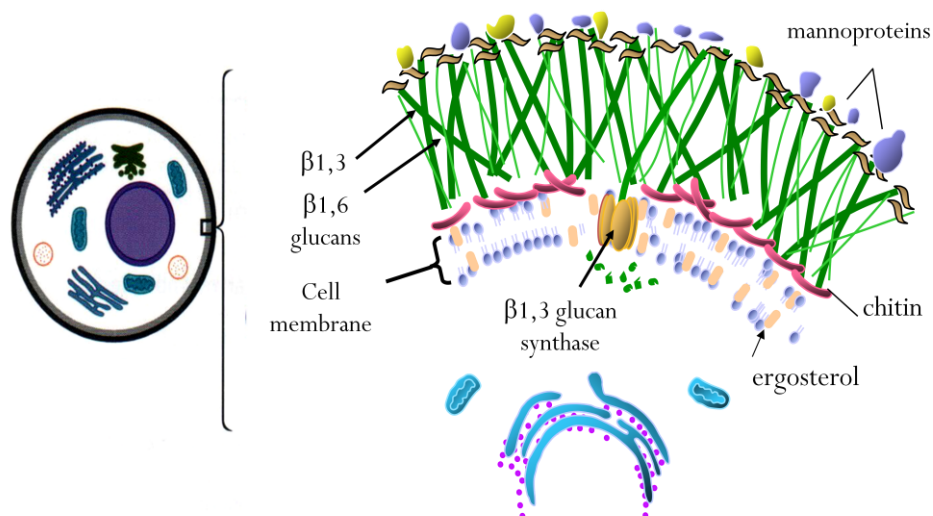
Kingdom	: Prokaryotae
Divisio	: Protophyta
Sub divisi	: Schizomycetea
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacterials
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Salle, 1961)

E. coli merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang yang banyak ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal. Bakteri *E. coli* pada

umumnya tidak menyebabkan penyakit bila masih berada dalam usus, tetapi dapat menyebabkan penyakit pada saluran kencing, paru-paru, saluran empedu, peritonium dan saluran otak bila mencapai jaringan di luar saluran pencernaan, pada keadaan yang kurang baik seperti prematur, usia tua, terserang penyakit lain, setelah imunisasi (Jawetz *et al.*, 2005). *E. coli* juga diketahui sebagai penyebab infeksi saluran kemih yang paling sering pada sekitar 90% infeksi saluran kemih pertama pada wanita muda. Infeksi saluran kemih dapat mengakibatkan bakterimia dengan tanda-tanda klinis sepsis (Brooks *et al.*, 2007).

4. Jamur

Jamur terdiri dari kapang dan khamir. Kapang merupakan fungi yang berfilamen dan multiseluler, khamir berupa sel tunggal dengan pembelahan sel melalui pertunasan. Jamur berbeda dengan bakteri dilihat dari kondisi lingkungan tempat hidupnya dan karakteristik nutrisinya. Jamur tumbuh baik pada $\text{pH} \pm 5$ yang terlalu asam bagi bakteri, lebih tahan terhadap tekanan osmotik sehingga dapat tumbuh baik pada kadar garam atau kadar gula yang tinggi. Dinding sel jamur terdiri dari glikan, manan, dan kitin (Pratiwi, 2008).



Gambar 3. Struktur Sel Jamur

a. *Candida albicans*

Klasifikasi jamur *C. albicans* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Subphylum	: Saccharomycotina
Class	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Family	: Saccharomycetaceae
Genus	: Candida
Spesies	: <i>Candida albicans</i> (Salle, 1961)

C. albicans merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu, spesies ini juga dapat menghasilkan hifa sejati. Spesies ini menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau seperti ragi pada medium agar atau dalam 24 jam pada suhu 37°C (Brooks *et al.*, 2007). *C. albicans* menyebabkan mikosis yang menyerang kulit yang biasa dikenal dengan candidiasis. Jamur ini terdapat pada mukosa kulit, oroparing, dan traktus gastrointestinal orang sehat (Entjang, 2003).

5. Antimikroba

Antimikroba adalah golongan obat yang digunakan untuk terapi infeksi atau pencegahan infeksi terhadap mikroba khususnya mikroba yang merugikan manusia (Gunawan *et al.*, 2007). Antimikroba digunakan jika ada infeksi atau untuk kepentingan profilaksis. Antimikroba memiliki cara kerja yang berbeda-

beda dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Klasifikasi berbagai antimikroba dibuat berdasarkan mekanisme kerja tersebut, yaitu:

- a. Antimikroba yang menghambat sintesis dinding sel mikroba. Intensitas efek yang ditimbulkan terhadap bakteri adalah bakterisidal
- b. Antimikroba yang bekerja dengan merusak membran sel mikroorganisme.
- c. Antimikroba yang menghambat sintesis protein mikroorganisme dengan mengikat ribosom 30S dan 50S.
- d. Antimikroba yang mengikat ribosom sub unit 30S, antimikroba ini menghambat sintesis protein dan mengakibatkan kematian sel.
- e. Antimikroba yang menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba.
- f. Antimikroba yang menghambat enzim yang berperan dalam metabolisme folat (Priyanto, 2009).

Uji penentuan kerentanan patogen bakteri terhadap obat-obatan antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode utama yakni dilusi dan difusi. Metode-metode tersebut dapat dilakukan untuk memperkirakan baik potensi antibiotik dalam sampel maupun kerentanan mikroorganisme dengan menggunakan organisme uji standar yang tepat dan sampel obat tertentu untuk perbandingan (Brooks *et al.*, 2007).

Metode pengujian terhadap aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode ini yaitu:

a. Metode dilusi

Metode dilusi mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau Konsentrasi Hambat Minimum, KHM) dan MBC (*Minimum Bacteridal Concentration* atau Konsentrasi Bunuh Minimum, KBM) (Pratiwi, 2008). Metode ini menggunakan antimikroba dengan konsentrasi yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Keuntungan metode ini adalah bahwa uji tersebut memungkinkan adanya hasil kuantitatif, dimana menunjukkan jumlah obat tertentu yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme yang diuji (Brooks *et al.*, 2007).

b. Metode difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Metode dengan menggunakan cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah inkubasi, diameter zona hambatan sekitar cakram dipergunakan mengukur kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standarisasi faktor-faktor tersebut memungkinkan dapat melakukan uji kepekaan dengan baik (Brooks *et al.*, 2007).

6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan salah satu analisis kualitatif untuk memisahkan komponen-komponen sampel berdasarkan perbedaan kepolaran

(Clark, 2007). Fase gerak yang dikenal sebagai pelarut pengembang akan bergerak sepanjang fase diam karena pengaruh kapiler pada pengembangan secara menaik (*ascending*). Kromatografi lapis tipis dalam pelaksanaannya lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan kromatografi kolom. Demikian juga peralatan yang digunakan, lebih sederhana dan dapat dikatakan hampir semua laboratorium dapat melaksanakan setiap saat secara cepat (Gandjar dan Rohman, 2007). Beberapa keuntungan dari kromatografi planar ini :

- a. Kromatografi lapis tipis banyak digunakan untuk tujuan analisis.
- b. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluoresensi atau dengan radiasi menggunakan sinar ultraviolet.
- c. Ketepatan penentuan konsentrasi akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak (Gandjar dan Rohman, 2007).

Data yang diperoleh dari KLT adalah nilai R_f yang berguna untuk identifikasi senyawa. Nilai R_f dapat didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal dibagi dengan jarak yang ditempuh oleh pelarut dari titik asal. Oleh karena itu bilangan R_f selalu lebih kecil dari 1,0.

$$R_f = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{Jarak pengembangan}} \quad (1)$$

Semakin besar nilai R_f dari sampel maka semakin besar pula jarak Bergeraknya senyawa tersebut pada plat kromatografi lapis tipis. Saat membandingkan dua sampel yang berbeda di bawah kondisi kromatografi yang sama, nilai R_f akan besar bila senyawa tersebut kurang polar dan berinteraksi dengan adsorbent polar dari plat kromatografi lapis tipis. Nilai R_f dapat dijadikan bukti dalam mengidentifikasi senyawa. Bila identifikasi nilai R_f memiliki nilai

yang sama maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik yang sama atau mirip. Sedangkan bila nilai R_f berbeda, senyawa tersebut dapat dikatakan merupakan senyawa yang berbeda (Feist, 2010).

E. Keterangan Empiris

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil berupa data ilmiah aktivitas antimikroba ekstrak etanolik rimpang lempuyang pahit (*Zingiber littorale* Val) terhadap *S. aureus*, *E. coli* dan *C. albicans* dengan metode dilusi padat serta mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol lempuyang pahit dengan metode skrining fitokimia dan KLT.